

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 27 AOUT 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITE

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr


BEST AVAILABLE COPY

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE 8 OCT 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0212467 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 08 OCT. 2002 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE BREVATOME 3 rue du Docteur Lancereaux 75008 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) B 14234.3/PV XD 0118			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) SYSTEME DE COLLECTE DE LUMIERE, AMPLIFICATEUR, ACHROMATIQUE ET D'ABSORPTION REDUITE, PARTICULIEREMENT ADAPTE A L'ANALYSE SPECTROMETRIQUE OPTIQUE.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE	
Prénoms			
Forme juridique		Etablissement public de caractère Scientifique, Technique et Industriel	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	31-33 rue de la Fédération	
	Code postal et ville	75752	PARIS 15ème
Pays		FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE 8 OCT 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0212467 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI		DB 540 VI / 260899	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>			B 14234.3/PV XD 0118		
6 MANDATAIRE					
Nom			LEHU		
Prénom			Jean		
Cabinet ou Société			BREVATOME 422.5/S002		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			7068 du 12.06.98		
Adresse	Rue	3 rue du Docteur Lancereaux			
	Code postal et ville	75008	PARIS		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			01.53.83.94.00		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			01.45.63.83.33		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			brevets.patents@brevallex.com		
7 INVENTEUR (S)					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
8 RAPPORT DE RECHERCHE			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) J. LEHU 422-5 S/002				VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

SYSTEME DE COLLECTE DE LUMIERE, AMPLIFICATEUR,
ACHROMATIQUE ET D'ABSORPTION REDUITE, PARTICULIEREMENT
ADAPTE A L'ANALYSE SPECTROMETRIQUE OPTIQUE

5

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un système de collecte de lumière. Elle s'applique notamment à l'analyse spectrométrique optique.

10

Plus précisément, la présente invention est relative, dans le domaine des chemins optiques, à une combinaison de miroirs de caractéristiques techniques différentes.

15

Ces miroirs sont associés dans un système particulier qui constitue un système optique pour collecter la lumière en provenance d'une source lumineuse et l'envoyer vers un dispositif de détection de lumière, que l'on peut utiliser au moins dans le cadre de l'analyse spectrométrique optique, voire dans d'autres applications optiques.

20

La figure 1 illustre schématiquement un système de collecte de la lumière 2, placé entre une source lumineuse 4 et un dispositif de détection de lumière 6 qui est percé d'une fente d'entrée de la lumière 8. Le trajet de la lumière a la référence 10.

25

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

Actuellement, les systèmes de collecte de lumière utilisés dépendent :

- de la nature de la lumière incidente, c'est-à-dire des longueurs d'onde des rayonnements lumineux composant cette lumière incidente,

- de la distance séparant la source lumineuse du dispositif de détection, et

- des dimensions et de la forme de la source lumineuse et du dispositif de détection.

Il existe divers systèmes optiques adaptés à une source lumineuse polychromatique dont la taille va de quelques millimètres à quelques dizaines de millimètres et qui est située à une distance allant de quelques millimètres jusqu'à plusieurs dizaines de centimètres du dispositif de détection.

Par exemple, pour un dispositif de détection où la lumière ne peut pénétrer que par une petite fente appelée "fente d'entrée", ayant quelques millimètres de long sur quelques micromètres de large, les systèmes actuels de transmission et de collecte de lumière sont constitués soit d'une lame à faces parallèles soit d'une lentille de focalisation plan-convexe ou biconvexe soit d'un ensemble de deux lentilles de focalisation plan-convexes.

La figure 2 montre le trajet de la lumière dans le cas d'un système de transmission de lumière constitué d'une lame à faces parallèles. Les références 16, 18, 20, 22 et 23 représentent respectivement la source lumineuse, le dispositif de détection, la fente d'entrée de ce dernier, le trajet de la lumière et le pinceau lumineux qui pénètre dans le dispositif de détection.

La figure 3 montre le trajet 24 de la lumière dans le cas d'un système de collecte de lumière constitué d'une lentille de focalisation biconvexe 26.

La figure 4 montre le trajet 28 de la lumière dans le cas d'un système de collecte de lumière constitué d'un ensemble de deux lentilles de focalisation plan-convexes 30 et 32.

Le système de la figure 2 transmet la lumière sans la focaliser, c'est-à-dire sans amplifier le flux lumineux. Les systèmes des figures 3 et 4 collectent le maximum de lumière de la source 16 avant de focaliser, c'est-à-dire de concentrer, cette lumière sur la fente d'entrée 20 du dispositif de détection 18 en amplifiant le flux lumineux. Dans le cas où le système de collecte de lumière est plus éloigné du dispositif de détection que la source lumineuse, le système qui met en œuvre un ensemble de lentilles (figure 4) permet de transmettre la lumière selon un faisceau sensiblement parallèle entre les deux lentilles 30 et 32 et donc de minimiser les risques de mauvaise focalisation sur la fente d'entrée 20.

Bien que les systèmes de collecte de lumière des figures 3 et 4 amplifient les flux lumineux, ces systèmes présentent les inconvénients suivants :

1) Ils ne permettent pas une transmission optimale de la lumière. En effet, les éléments optiques (lame à faces parallèles ou lentilles) absorbent plus ou moins les rayonnements lumineux, selon la longueur d'onde de ces derniers.

Cette absorption est parfois négligeable, en particulier dans le cas de la lumière visible traversant par exemple une lentille en fluorure de magnésium. Cette absorption est souvent plus importante
5 pour les rayonnements situés dans l'ultraviolet lointain (correspondant à des longueurs d'ondes inférieures à 200nm).

A titre d'exemple, dans le cas d'un rayonnement de 120nm de longueur d'onde, environ 80% du
10 flux lumineux incident est absorbé par une lentille en fluorure de magnésium de 1,4mm d'épaisseur. De même, l'absorption peut être importante au-delà de 800nm (domaine infrarouge).

2) Ils ne permettent pas de focaliser en un
15 même point tous les rayonnements de longueurs d'ondes différentes qui composent une lumière polychromatique du fait de la présence d'aberrations chromatiques, en particulier longitudinales. La conséquence de ces aberrations chromatiques est la dispersion des points
20 de focalisation le long de l'axe optique, en fonction de la longueur d'onde des rayonnements.

Ce phénomène est dû aux variations de l'indice de réfraction du matériau constituant le système de collecte de lumière en fonction de la
25 longueur d'onde de la lumière incidente. La formation d'aberrations chromatiques longitudinales pour une lumière polychromatique traversant une lentille 34 en fluorure de magnésium est montrée à titre d'exemple sur la figure 5.

30 Sur cette figure 5, les références 36, 38, 40, 42, 44, 46, et 48 représentent respectivement la

lumière incidente polychromatique, le point focal de la lumière ayant la longueur d'onde la plus faible, le point focal de la lumière ayant la longueur d'onde la plus élevée, le dispositif de détection, la fente d'entrée de ce dispositif de détection, la tache image pour la longueur d'onde la plus faible et la tache image pour la longueur d'onde la plus élevée.

La figure 5 montre l'obturation partielle existant de ce fait au niveau de la fente d'entrée.

Ce problème de point de focalisation différent selon la longueur d'onde est d'autant plus important que la gamme de longueurs d'ondes observée est large et induit une différence de sensibilité du dispositif de détection en fonction des longueurs d'ondes.

En effet, à titre d'exemple, pour deux rayonnements lumineux de longueurs d'onde différentes, le flux lumineux n'est pas le même pour chacune des longueurs d'ondes à une position donnée sur l'axe optique. Il peut être maximal si la fente d'entrée est placée sur le point de focalisation de l'une des deux longueurs d'onde, mais il est obligatoirement plus faible pour la deuxième longueur d'onde.

En résumé, si les systèmes connus de collecte de lumière, comportant des lentilles de focalisation, répondent en partie aux besoins d'amplification des flux lumineux, ils ne permettent pas de maximiser cette amplification simultanément pour toutes les longueurs d'ondes d'une lumière polychromatique.

Ceci est dû, d'une part, à l'absorption, parfois importante, de la lumière induite par le matériau constituant la lentille et, d'autre part, aux aberrations chromatiques longitudinales (différences
5 entre les positions, sur l'axe optique, des maxima des flux lumineux).

EXPOSÉ DE L'INVENTION

La présente invention a pour but de
10 remédier aux précédents inconvénients.

Elle a pour objet un système optique qui est susceptible de résoudre à la fois les problèmes d'absorption de la lumière et les problèmes d'aberration chromatique tout en répondant aux besoins
15 d'amplification des flux lumineux (de toutes natures et longueurs d'ondes) entre une ou des sources lumineuses et un ou des dispositifs de détection.

De façon précise, la présente invention a pour objet un système de collecte de lumière, ce
20 système étant destiné à collecter la lumière émise par au moins une source lumineuse et à focaliser la lumière collectée sur au moins un dispositif de détection de lumière, ce système étant caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux miroirs, à savoir des premier et
25 deuxième miroirs, le premier miroir étant apte à collecter la lumière émise par la source lumineuse et à focaliser la lumière collectée sur le deuxième miroir, ce deuxième miroir étant apte à focaliser la lumière qu'il reçoit du premier miroir sur le dispositif de
30 détection de lumière, ce système étant amplificateur, achromatique et d'absorption réduite.

Le dispositif de détection de lumière peut comporter une fente d'entrée ou ne pas en comporter.

Selon un premier mode de réalisation particulier du système objet de l'invention, les
5 premier et deuxième miroirs ont le même axe, ce même axe constituant l'axe optique du système, et les foyers respectifs des premier et deuxième miroirs sont situés sur cet axe optique.

Ces foyers respectifs des premier et
10 deuxième miroirs peuvent être confondus ou, au contraire, distincts.

Dans le cas de ce premier mode de réalisation particulier, le premier miroir peut comporter un perçage central qui est apte à laisser
15 passer la lumière focalisée par le deuxième miroir vers le dispositif de détection de lumière.

Selon un deuxième mode de réalisation particulier, les premier et deuxième miroirs sont décalés l'un par rapport à l'autre, au moins l'un des
20 premier et deuxième miroirs étant hors d'axe ("off axis").

Chacun des premier et deuxième miroirs peut être choisi parmi les miroirs sphériques, les miroirs paraboliques et les miroirs ellipsoïdaux.

25 Chacun des premier et deuxième miroirs peut être recouvert d'un dépôt métallique ou chimique.

Le dispositif de détection de lumière peut comprendre une fente d'entrée et le deuxième miroir est alors prévu pour focaliser la lumière qu'il reçoit du
30 premier miroir sur cette fente d'entrée.

Le dispositif de détection de lumière peut être un dispositif d'analyse spectrométrique optique comprenant une fente d'entrée et le deuxième miroir est alors prévu pour focaliser la lumière qu'il reçoit du premier miroir sur cette fente d'entrée.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description d'exemples de réalisation donnés ci-après, à titre purement indicatif et nullement limitatif, en faisant référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement un système de collecte de lumière placé entre une source lumineuse et un dispositif de détection de lumière et a déjà été décrite,

- la figure 2 illustre schématiquement le trajet de la lumière dans le cas d'un système de transmission de lumière connu, constitué d'une lame à faces parallèles, et a déjà été décrite,

- la figure 3 illustre schématiquement le trajet de la lumière dans le cas d'un système de transmission de lumière connu, constitué d'une lentille de focalisation biconvexe, et a déjà été décrite,

- la figure 4 illustre schématiquement le trajet de la lumière dans le cas d'un système de transmission de lumière connu, constitué d'un ensemble de deux lentilles de focalisation plan-convexes, et a déjà été décrite,

- la figure 5 illustre schématiquement l'obturation partielle qui existe au niveau de la fente d'entrée du dispositif de détection dans le cas des figures 3 et 4, pour une lumière polychromatique, et a déjà été décrite,

- la figure 6 est une vue schématique d'un premier mode de réalisation particulier du système optique objet de l'invention, utilisant deux miroirs placés sur l'axe optique, dans le cas d'une source lumineuse qui est grande par rapport à la taille de ces miroirs,

- la figure 7 est une vue schématique d'un deuxième mode de réalisation particulier du système optique objet de l'invention, utilisant deux miroirs placés sur l'axe optique, dans le cas d'une source lumineuse qui est petite par rapport à la taille de ces miroirs,

- la figure 8 est une vue schématique d'un troisième mode de réalisation particulier du système optique objet de l'invention, utilisant deux miroirs dont l'un au moins est hors d'axe (« off axis »),

- la figure 9 illustre schématiquement la transmission de la lumière dans une installation comprenant une source de lumière à décharge lumineuse, un système de collecte de lumière à miroirs conforme à l'invention et un dispositif de détection de lumière constitué par un spectromètre d'émission optique, et

- la figure 10 est une vue schématique d'un autre système conforme à l'invention, utilisant plus de deux miroirs.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

Dans un système optique conforme à l'invention, on utilise de préférence deux miroirs, respectivement appelés « premier miroir » et « deuxième miroir ». Les formes et caractéristiques de ces deux miroirs sont prédéfinies et l'on peut former, ou non, sur ces miroirs, un dépôt métallique ou chimique.

Ce dépôt métallique ou chimique est destiné à protéger le miroir sur lequel il est formé contre d'éventuelles agressions mécaniques ou chimiques et à minimiser l'absorption des rayonnements lumineux.

Le premier miroir est prévu pour collecter le maximum de lumière de la source lumineuse, à la suite de laquelle est placé le système optique, et pour assurer la focalisation, sur le deuxième miroir, de la lumière ainsi collectée. Ce deuxième miroir focalise alors la lumière qu'il reçoit sur le dispositif de détection de lumière qui suit le système optique.

Ce dispositif comprend généralement une fente d'entrée et le deuxième miroir permet alors de focaliser la lumière qu'il reçoit sur cette fente. Dans une application préférée de l'invention, ce dispositif est un spectromètre d'émission optique qui comporte effectivement une telle fente.

La taille des miroirs est fonction de la puissance et de la taille de la source lumineuse, de la distance entre cette dernière et les miroirs et de la distance entre ces derniers et le dispositif de détection ou, plus précisément, la fente de ce dispositif.

Les premier et deuxième miroirs sont focalisants, ce qui permet d'amplifier les flux lumineux.

De plus, l'utilisation des premier et deuxième miroirs, au lieu de lentilles, résout les problèmes d'absorption de lumière mentionnés plus haut.

Les problèmes d'aberration chromatique sont, quant à eux, résolus grâce à l'utilisation de miroirs, qui sont, par nature, dépourvus d'effets chromatiques.

En tant que premier miroir, on utilise de préférence un miroir sphérique, parabolique ou ellipsoïdal. Il en est de même pour le deuxième miroir.

Lorsque les deux miroirs ont le même axe et que leurs foyers, ou points de focalisation, respectifs sont placés sur ce même axe, constituant l'axe optique du système, le premier miroir peut être percé d'un trou pour permettre le passage de la lumière provenant du deuxième miroir vers le dispositif de détection de lumière (cas des exemples des figures 6, 7 et 10).

Dans le cas où les deux miroirs sont décalés l'un par rapport à l'autre, pour constituer un montage hors d'axe (« off axis »), il n'est pas nécessaire que le premier miroir soit percé (cas de l'exemple de la figure 8).

Revenons sur les exemples des figures 6 à 8.

Le système optique conforme à l'invention, qui est schématiquement représenté sur la figure 6, est placé entre une source lumineuse 52 et un

dispositif de détection de lumière 54 dont la fente d'entrée a la référence 56.

Le premier miroir 58 du système 50 est concave tandis que le deuxième miroir 60 de ce système
5 est convexe. La lumière 62 émise par la source 52 est captée par le miroir 58 et focalisée par ce dernier vers le miroir 60 qui la focalise à son tour sur la fente 56.

Dans l'exemple de la figure 6, la taille
10 de la source lumineuse 52 est comparable à celle des miroirs 58 et 60. Cependant, elle pourrait être plus grande.

L'axe optique du système 50 a la référence X1. On voit que le miroir 58 est beaucoup
15 plus grand que le miroir 60, se trouve entre ce dernier et le dispositif 54 et comporte un perçage 64 permettant le passage de la lumière que le miroir 60 focalise sur la fente 56.

De plus, les miroirs 58 et 60 sont de
20 type par exemple sphérique, ont le même axe qui est confondu avec l'axe X1 et leurs foyers respectifs F1 et F2 sont sur cet axe X1. Les distances focales des miroirs 58 et 60 sont respectivement notées d1 et d2, avec d1 supérieure à d2. Les foyers F1 et F2 sont
25 distincts dans l'exemple de la figure 6 mais pourraient être confondus dans d'autres exemples.

Le système optique 66 conforme à l'invention, qui est schématiquement représenté sur la figure 7, est placé entre une source lumineuse 68 et un
30 dispositif de détection de lumière 70 dont la fente d'entrée a la référence 72.

Le premier miroir 74 du système 66 est concave tandis que le deuxième miroir 76 de ce système est convexe. La lumière 78 émise par la source 68 est captée par le miroir 74 et focalisée par ce dernier
5 vers le miroir 76 qui la focalise à son tour sur la fente 72.

Dans l'exemple de la figure 7, la taille de la source lumineuse 68 est petite par rapport à la taille des miroirs 74 et 76. Elle peut être, par
10 exemple, 16 fois plus petite.

L'axe optique du système 66 a la référence X2. On voit que le miroir 74 est beaucoup plus grand que le miroir 76, se trouve entre ce dernier et le dispositif 70 et comporte un perçage 80
15 permettant le passage de la lumière que le miroir 76 focalise sur la fente 72.

De plus, les miroirs 74 et 76 sont de type par exemple sphérique, ont le même axe qui est confondu avec l'axe X2 et leurs foyers respectifs F3 et
20 F4 sont sur cet axe X2. Les distances focales des miroirs 74 et 76 sont respectivement notées d3 et d4, avec d3 supérieure à d4. Les foyers F3 et F4 sont distincts dans l'exemple de la figure 7 mais pourraient être confondus dans d'autres exemples.

25 Le système optique 80 conforme à l'invention, qui est schématiquement représenté sur la figure 8, est placé entre une source lumineuse 82 et un dispositif de détection de lumière 84 dont la fente d'entrée a la référence 86.

30 Le premier miroir 88 du système 80 est concave tandis que le deuxième miroir 90 de ce système

est convexe. La lumière 92 émise par la source 82 est captée par le miroir 88 et focalisée par ce dernier vers le miroir 90 qui la focalise à son tour sur la fente 86.

5 On voit que le miroir 88 est beaucoup plus grand que le miroir 90. Les deux miroirs 88 et 90 sont décalés l'un par rapport à l'autre et hors d'axe («off axis ») par rapport à l'axe optique. De plus, les miroirs 74 et 76 sont de type par exemple sphérique et
10 leurs foyers respectifs sont confondus en un même point F. Les distances focales des miroirs 74 et 76 sont respectivement notées d_5 et d_6 , avec d_5 supérieure à d_6 .

 Ainsi toute lumière polychromatique émise
15 par l'une quelconque des sources 52, 68 et 82 est-elle focalisée sur la fente d'entrée du dispositif de détection de lumière correspondant.

 On donne maintenant, à titre purement indicatif et nullement limitatif, un exemple
20 d'application de l'invention : on considère le cas de la spectrométrie d'émission optique à décharge luminescente, appliquée à l'analyse spectrométrique de raies d'émission, par exemple les raies d'émission du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote,
25 qui sont situées entre 120nm et 160nm.

 Les exemples donnés plus haut (figures 6 à 8) peuvent s'appliquer au cas où le système optique est utilisé pour optimiser la collecte de la lumière issue d'une cellule, ou lampe, à décharge luminescente
30 (constituant la source lumineuse) en direction d'un

spectromètre optique dispersif en longueurs d'ondes (constituant le système de détection).

Ce type de source lumineuse émet une lumière polychromatique dont les rayonnements, après
5 avoir pénétré dans le système de détection, sont dispersés en fonction de leurs longueurs d'ondes.

On se reportera à la figure 9 où l'on voit une lampe à décharge luminescente 94, un spectromètre d'émission optique 96, qui est dispersif en longueur
10 d'onde, et un système 98 de collecte de lumière à miroirs, conformément à l'invention. Le trajet suivi par la lumière dans l'ensemble 94-96-98 de la figure 9 a la référence 100.

L'utilisation de miroirs permet d'amplifier
15 les flux lumineux et de résoudre notamment les problèmes d'absorption et d'aberration chromatique mentionnés précédemment. L'ensemble 94-96-98 de la figure 9 peut être utilisé pour les lumières de longueurs d'onde respectives 121,567nm, 130,217nm,
20 149,262nm et 156,144nm, respectivement émises par les éléments hydrogène, oxygène, azote et carbone lors de leur désexcitation radiative au sein de la cellule à décharge luminescente.

Des variantes de réalisation d'un système
25 conforme à l'invention sont schématiquement illustrées par la figure 9 : le système optique 98 peut traiter, en plus de la lumière issue de la source 94, la lumière qui est issue d'une autre source lumineuse 102 et à laquelle on impose le même trajet 100 grâce à un miroir
30 semi-transparent 104 adapté aux lumières considérées.

En outre, on peut traiter la ou les lumières issues du système optique 98 par un spectromètre 106, en plus du spectromètre 96.

On prévoit alors un miroir semi-transparent
5 approprié 108 pour envoyer la ou les lumières issues du système 98 sur la fente 110 du spectromètre 106.

L'utilisation d'un système de collecte de lumière conforme à l'invention permet

- de maximiser le flux lumineux transmis,
10 de la source lumineuse vers le système de détection, par ce système de collecte de lumière (amplification),
- de minimiser l'absorption des rayonnements lumineux par les éléments optiques, et
- de focaliser tous les rayonnements de
15 longueurs d'ondes différentes en un même point (achromatisme).

Le système objet de l'invention est susceptible de permettre des gains considérables en termes de flux lumineux transmis et collectés et en
20 termes de domaines spectraux observables simultanément.

Il peut être utilisé avec tous les dispositifs de détection de lumière connus.

Il n'est pas limité à une utilisation dans le domaine ultraviolet des rayonnements lumineux.

25 De plus, il n'est pas limité à une utilisation avec une lampe à décharge lumineuse mais peut être utilisé avec toute source lumineuse.

Ce système n'est pas limité à un nombre de miroirs égal à deux (voir la description de la figure
30 10).

En outre, il n'est pas limité à l'utilisation de miroirs de forme sphérique, parabolique ou ellipsoïdale.

5 Il n'est pas non plus limité à l'analyse spectrométrique des éléments C, H, O et N : il s'applique aussi à l'analyse spectrométrique de tout élément chimique.

10 La figure 10 est une variante de réalisation de la figure 6, dans laquelle on utilise, en plus des miroirs 58 et 60, un autre miroir 112 permettant de réfléchir la lumière issue du système 50 vers la fente 56 du dispositif 54.

15 Un tel agencement est par exemple utilisable lorsque ce dispositif ne peut être placé en alignement avec la source 52.

REVENDICATIONS

1. Système optique de collecte de lumière, ce système (50, 66, 80) étant destiné à collecter la
5 lumière émise par au moins une source lumineuse (52, 68, 82, 94, 102) et à focaliser la lumière collectée sur au moins un dispositif de détection de lumière (54, 70, 84, 96, 106), ce système étant caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux miroirs, à savoir des
10 premier et deuxième miroirs, le premier miroir (58, 74, 88) étant apte à collecter la lumière émise par la source lumineuse et à focaliser la lumière collectée sur le deuxième miroir, ce deuxième miroir (60, 76, 90) étant apte à focaliser la lumière qu'il reçoit du
15 premier miroir sur le dispositif de détection de lumière, ce système étant ainsi amplificateur, achromatique et d'absorption réduite.

2. Système selon la revendication 1, dans
20 lequel les premier et deuxième miroirs (58, 60; 74, 76) ont le même axe (X_1 ; X_2), ce même axe constituant l'axe optique du système, et les foyers respectifs (F_1 , F_2 ; F_3 , F_4) des premier et deuxième miroirs sont situés sur cet axe optique.

25

3. Système selon la revendication 2, dans lequel les foyers respectifs (F_1 , F_2 ; F_3 , F_4) des premier et deuxième miroirs sont confondus.

4. Système selon la revendication 2, dans lequel les foyers respectifs (F1, F2; F3, F4) des premier et deuxième miroirs sont distincts.

5 5. Système selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel le premier miroir comporte un perçage central (64, 80) qui est apte à laisser passer la lumière focalisée par le deuxième miroir vers le dispositif de détection de lumière.

10

6. Système selon la revendication 1, dans lequel les premier et deuxième miroirs (88, 90) sont décalés l'un par rapport à l'autre, au moins l'un des premier et deuxième miroirs étant hors d'axe.

15

7. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel chacun des premier et deuxième miroirs (58, 74, 88; 60, 76, 90) est choisi parmi les miroirs sphériques, les miroirs paraboliques et les miroirs ellipsoïdaux.

20

8. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel chacun des premier et deuxième miroirs (58, 74, 88; 60, 76, 90) est recouvert d'un dépôt métallique ou chimique.

25

9. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel le dispositif de détection de lumière comprend une fente d'entrée (56, 72, 86, 110) et le deuxième miroir est prévu pour

30

focaliser la lumière qu'il reçoit du premier miroir sur cette fente d'entrée.

10. Système selon l'une quelconque des
5 revendications 1 à 8, dans lequel le dispositif de
détection de lumière est un dispositif d'analyse
spectrométrique optique (96) comprenant une fente
d'entrée et le deuxième miroir est prévu pour
focaliser la lumière qu'il reçoit du premier miroir sur
10 cette fente d'entrée.

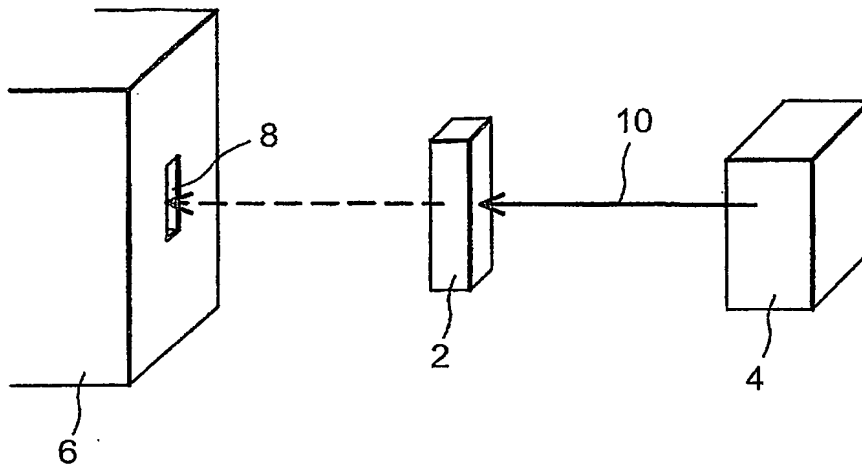


FIG. 1

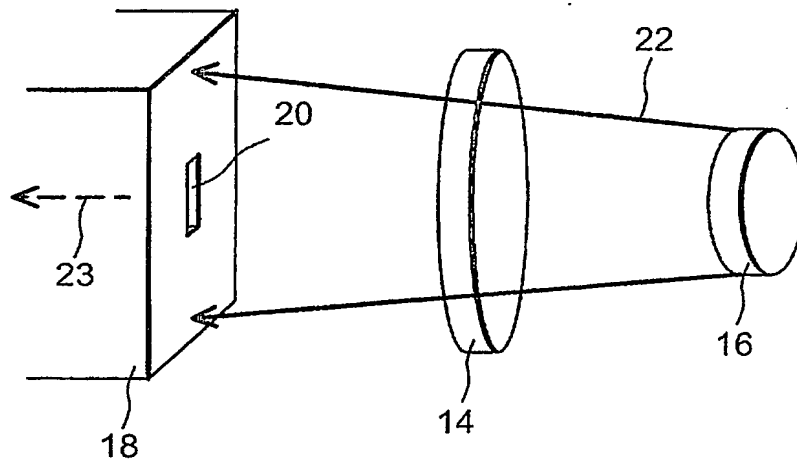


FIG. 2

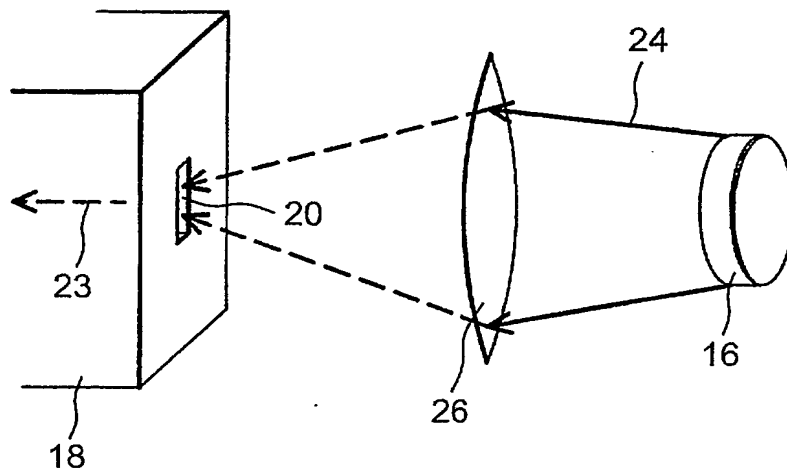


FIG. 3

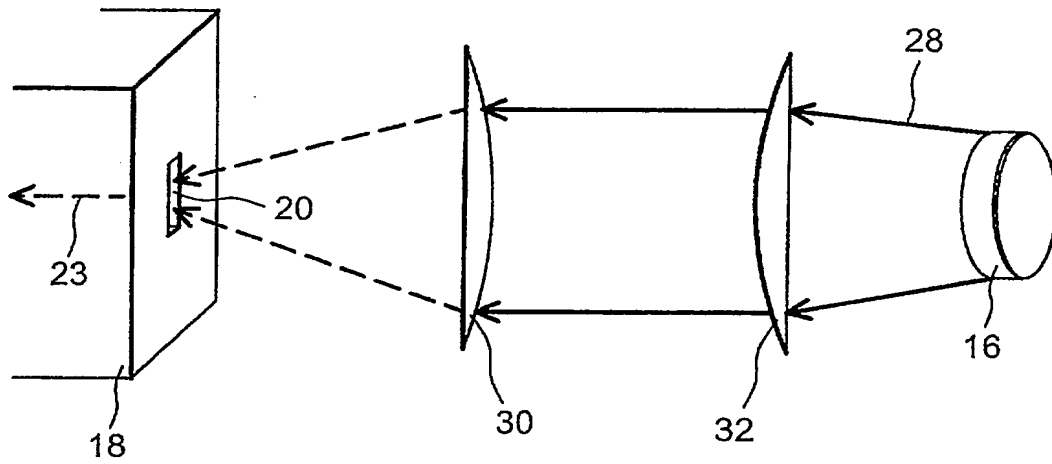


FIG. 4

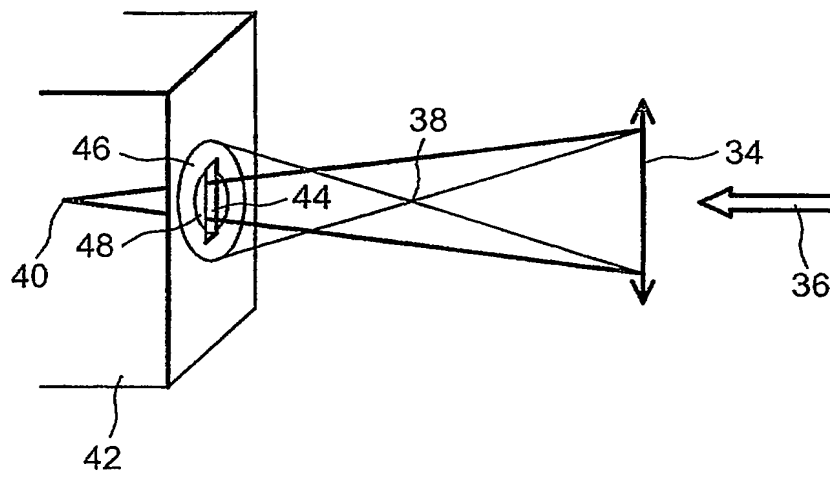


FIG. 5

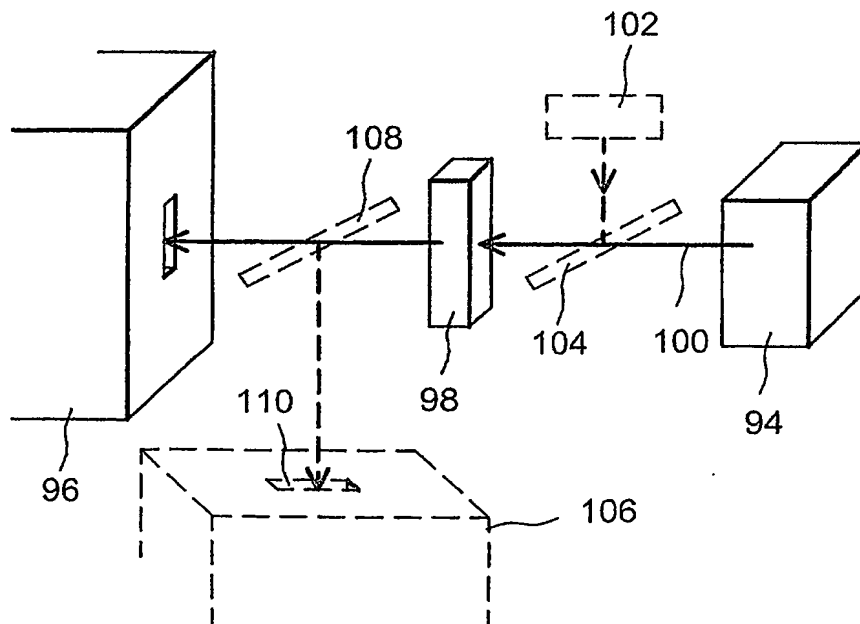


FIG. 9

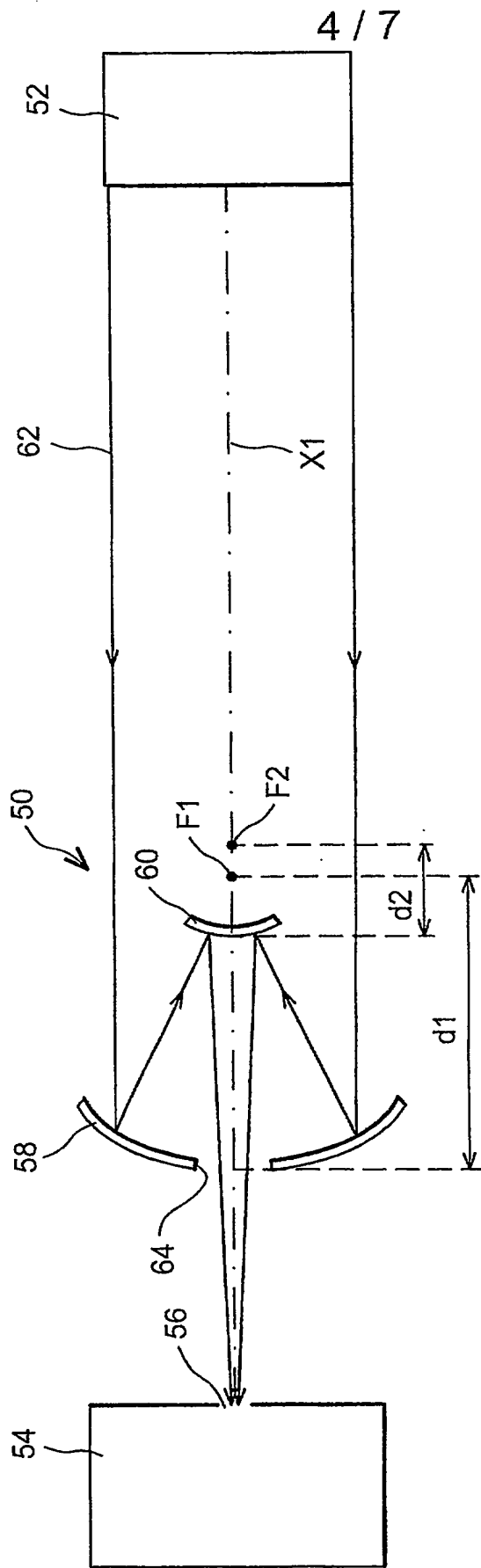


FIG. 6

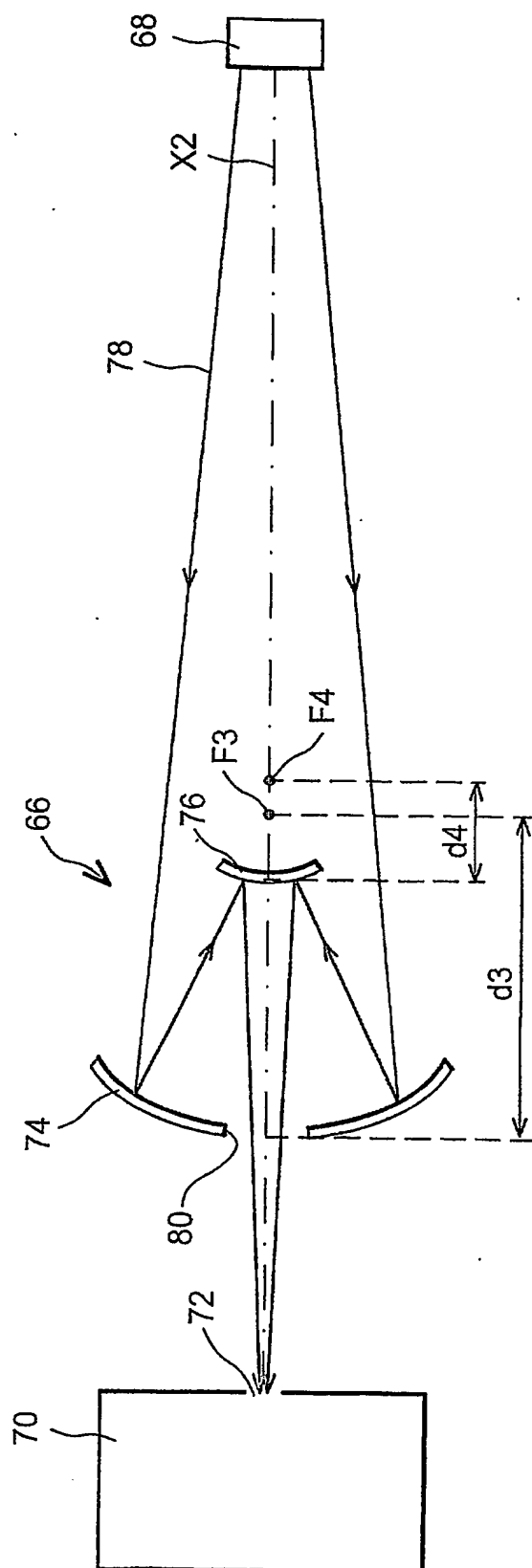


FIG. 7

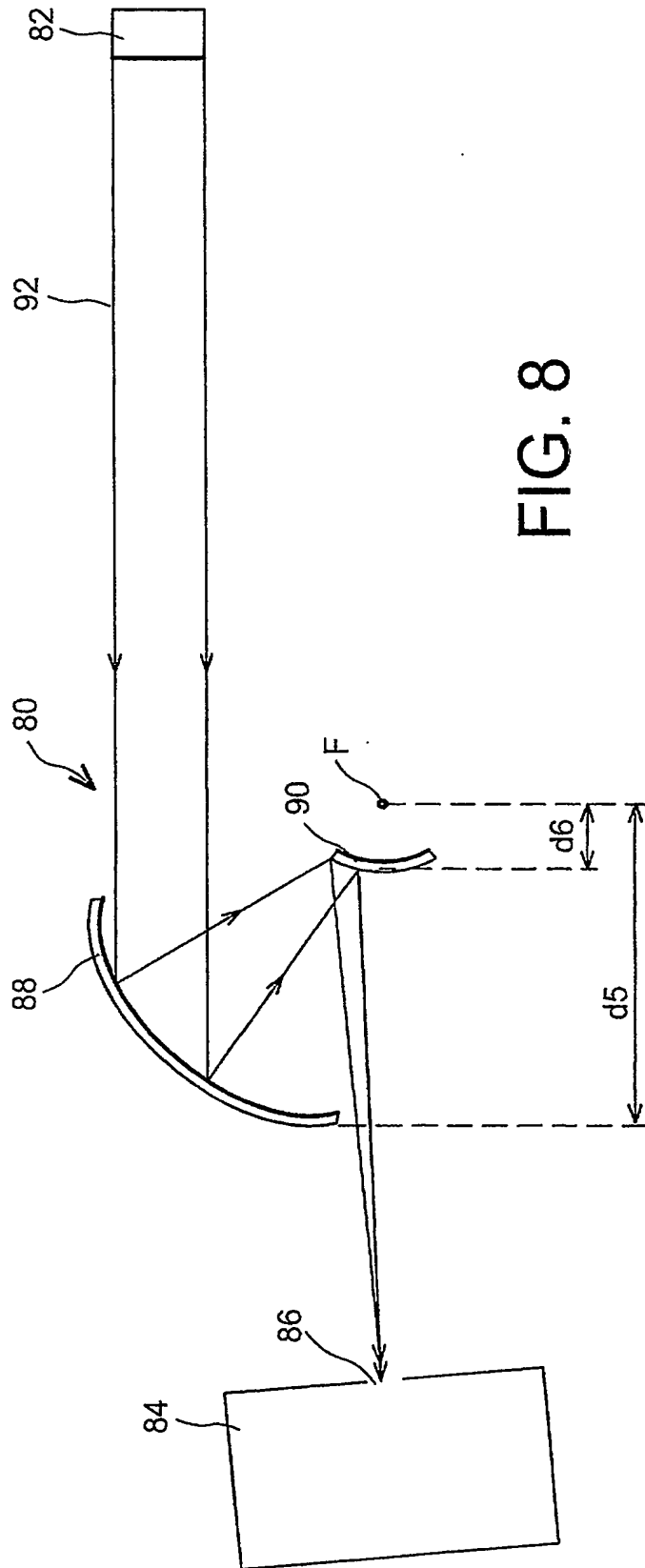


FIG. 8

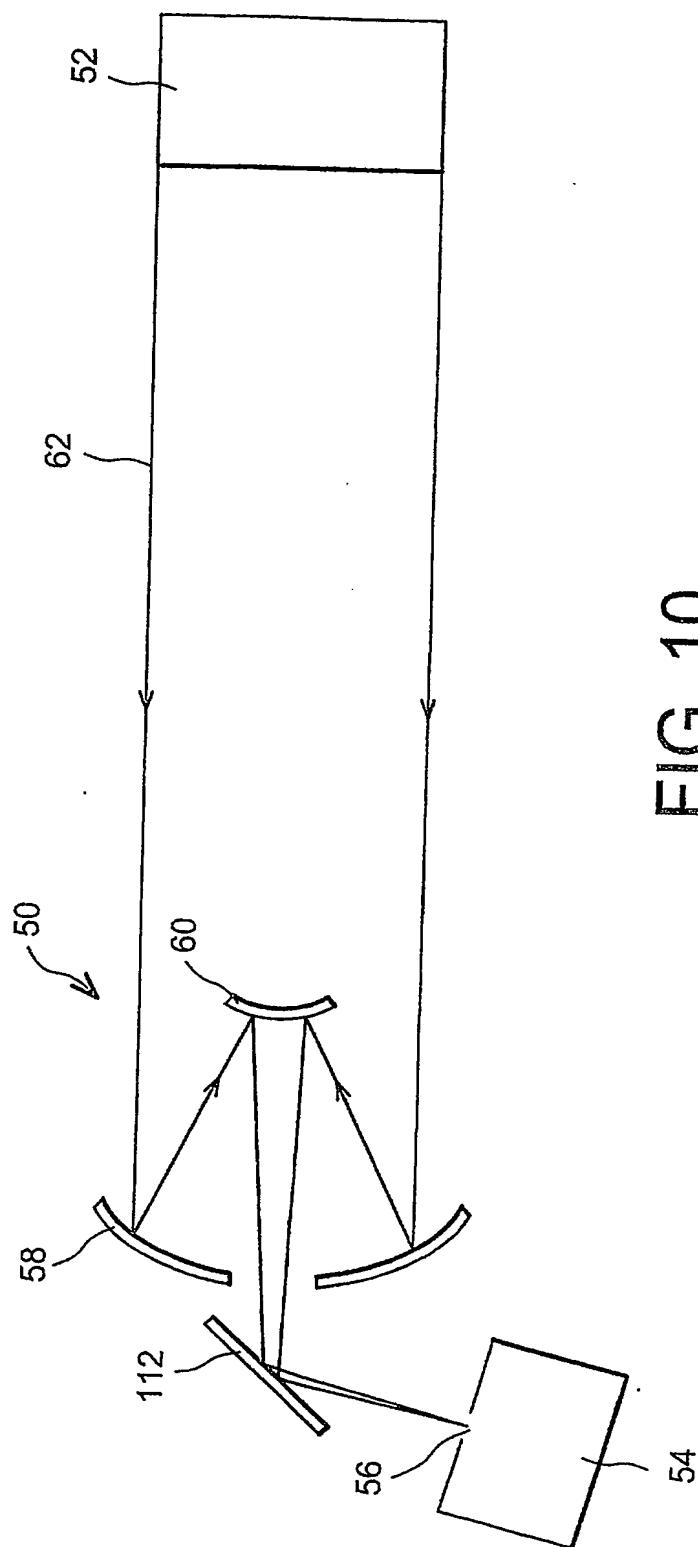


FIG. 10

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B 14234.3/PV XD 0118
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		02.12467 du 08.10.2002
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) SYSTEME DE COLLECTE DE LUMIERE, AMPLIFICATEUR, ACHROMATIQUE ET D'ABSORPTION REDUITE, PARTICULIEREMENT ADAPTE A L'ANALYSE SPECTROMETRIQUE OPTIQUE.		
LE(S) DEMANDEUR(S) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE 31-33 rue de la Fédération 75752 PARIS		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	HUBINOIS
	Prénoms	Jean-Charles
Adresse	Rue	1 impasse Gagnereaux
	Code postal et ville	21100 DIJON
Société d'appartenance (facultatif)		
2	Nom	LAVOINE
	Prénoms	Vincent
Adresse	Rue	rue du Miroir
	Code postal et ville	21115 ALISE SAINTE REINE
Société d'appartenance (facultatif)		
3	Nom	CHOLLET
	Prénoms	Hervé
Adresse	Rue	3A rue Robert Delaunay
	Code postal et ville	21100 DIJON
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
PARIS LE 27 Novembre 2002 J. LEHU		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.